

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 8 月 25 日 (25.08.2005)

PCT

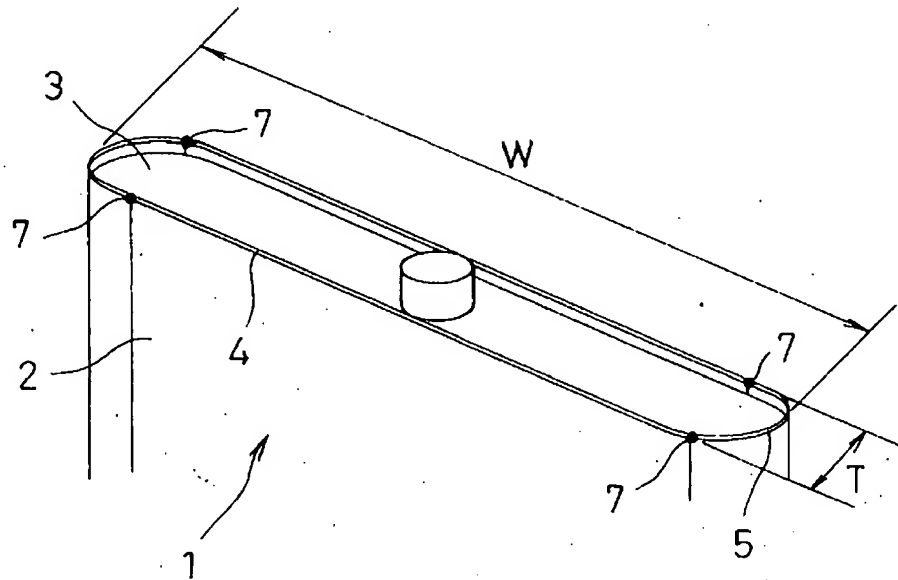
(10) 国際公開番号
WO 2005/078824 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 2/02 (72) 発明者: および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/002330 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 長谷 昌朋 (NAGATANI, Masatomo). 橋本 達也 (HASHIMOTO, Tatsuya).
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 16 日 (16.02.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 石原勝 (ISHIHARA, Masaru); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 3 丁目 1 番 6 号辰野西天満ビル 5 階 Osaka (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2004-039429 2004 年 2 月 17 日 (17.02.2004) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: SUBSTANTIALLY OBLONG-SHAPED BATTERY

(54) 発明の名称: 略長円形状電池



(57) Abstract: An oblong-shaped battery having a battery case (2) with an oblong-shaped transverse cross-section, an opening sealing plate (3) with an oblong shape, and electrode plate groups. In the battery, a cross-section of the opening sealing plate (3) has a U shape, the thickness of the battery is 4 mm or greater, and the aspect ratio is 3 or greater. As a result, without requiring expensive facilities and man-hours, the battery has a gas discharge mechanism facilitating opening control of a discharge valve for a gas produced inside the battery and enabling simple and safe discharge of the gas.

(57) 要約: 横断面形状が略長円形状の電池ケース (2) と、略長円形状の封口板 (3) と、極板群とを含む略長円形状電池であって、前記封口板 (3) の断面形状をU字

[続葉有]

WO 2005/078824 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

状とし、前記電池の厚みを4mm以上、アスペクト比を3以上とすることによって、高価な設備や工数を必要とすることなく、電池内部に発生するガスの排気弁の開閉制御を容易にし、簡易かつ安全にガスを排出することができる排気機構を有した電池を提供する。

明 細 書

略長円形状電池

技術分野

[0001] 本発明は、電池のガス排気機構に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の角形電池は電池ケースを有し、この電池ケースの内部に、正極や負極、セパレータなどからなる極板群が収装されているとともに電解液が充填され、電池ケースの開口部には、電池ケースの開口部と同じ形状に形成された封口板が配設されており、この封口板に、電池ケースの内部で発生するガスの圧力によって開弁を行う防爆機構をもった安全弁が溶接により接合されている。また、電池ケースの開口部と封口板とはその境界に沿って溶接処理が施され、封口板と電池ケースが一体化され、電池ケースの内部が密閉されている。

[0003] 角形電池をはじめとする従来の電池には、極板群から大量のガスが発生し、内圧が急激に高まった際にガスを電池外へ排出するものがあり、このような電池では、一般的に排気機構が設けられている。この排気機構は、電池の内部と外部を仕切る封口板などにV字状またはC字状の溝部や薄肉部などを施した安全弁が設けられている。

[0004] 一方、安全弁を有さないものとしては、封口板に直接V字状またはC字状の溝部や薄肉部などを施したものがあり、これらの溝部や薄肉部は、電池内部でガスが発生し内圧が所定の圧力にまで達したときに電池内部のガスを外部へ排出するものである。

特許文献1: 特開2001-043845号公報

[0005] しかしながら、角形電池では大きな排気機構を形成するのが難しく、小さな排気機構を設けることになってしまう。このため、溝部や薄肉部の形成にあたり精度の高い加工が施されないと規定された圧力で電池内のガスを外部へ排出することが出来ないこととなり、開弁制御を行うのが大変難しく、高価な加工装置や相当な手間を必要とすることとなり、コストがかかる要因となっていた。

[0006] また特許文献1には、角形筒状容器の開口部と封口板の短辺側端部どうしを接合する接続部など他の溶接部よりも溶接強度が弱く設定された脆弱溶接部を設けた角形電池が示されているが、ビート幅、溶け込み量の制御が難しいため、安定して開弁圧制御を行うのが難しい。

[0007] そこで本発明は、上記の課題を解決するものであって、高価な設備や工数などを必要とせず、排気弁の開弁制御を容易にすることができる電池を提供することを目的とする。

発明の開示

[0008] 上記目的を達成するために本発明にかかる電池は、横断面形状が略長円形状の電池ケースと、略長円形状の封口板と、極板群とを含む略長円形状電池であって、前記封口板の断面形状がU字状であり、前記電池の厚みが4mm以上、アスペクト比が3以上であるものである。

[0009] このような構成とすることにより、排気機構を備えるために電池に溝部加工や薄肉部加工を施す必要がなく、排気弁の作製のために高い精度の加工を行う必要もないことから、低コストで開弁圧の制御が容易な排気機構を設けることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本実施例の電池の斜視図である。

[図2]図2は、同電池の電池内圧上昇時の状態を示す斜視図である。

[図3]図3は、同電池の封口部の斜視図である。

[図4]図4は、同電池の排気機構の作動状況を確認するための直線部および円周部の断面箇所を示す斜視図である。

[図5]図5Aは、同電池の直線部における変形前の断面図であり、図5Bは、同電池の直線部における変形後の断面図である。

[図6]図6Aは、同電池の円周部における変形前の断面図であり、図6Bは、同電池の円周部における変形後の断面図である。

[図7]図7は、同電池の曲率半径Rを示す図である。

[図8]図8は、本実施例において比較のために試験を行った従来の角形電池を示す斜視図である。

発明を実施するために最良の形態

- [0011] 本発明は、図1に示されるような横断面形状が略長円形状の電池ケース2と、略長円形状の封口板3と、極板群とを含む略長円形状電池1であって、前記封口板3の断面形状がU字状であり、前記電池1の厚みが4mm以上、アスペクト比が3以上であるという構成を有し、簡易な排気機構により安全にガスの排出が出来るという効果を奏する。なお、前記アスペクト比は電池幅W(mm)と電池厚みT(mm)により W/T で表されるものである。
- [0012] また、本発明は、前記電池ケース2が両端開口の筒状であり、電池ケース2を簡単にかつ低コストにて製造することができるとともに、任意の長さの電池ケース2を簡単に得ることができ、任意の容量の電池を簡単に製造することができる。
- [0013] さらに、筒状の電池ケース2を用いた場合において、一方の開口端部において選択的に円周部と直線部の交点を起点として溶接部の破断が起こるように、一方の開口端にのみU字状の封口板3を設ける、もしくは一方の開口端部の開弁圧を他方の開口端部の開弁圧よりも低く設定することで、排気機構の位置決めをすることが可能となる。
- [0014] ここで、本発明の電池は、横断面形状が長円形状の電池ケース2の内部に正極や負極、セパレータからなる極板群を収納し、電池ケースの開口部と同じ長円形状に形成された断面形状がU字状の封口板3が配設され、電池ケース2の開口部と封口板3との間の境界に沿って溶接処理が施されて電池内部が密閉された状態にされている。
- [0015] 本発明者らは、電池ケース内の内圧が上昇し、略長円形状電池1が図2に示すような形状へと変形したときに、略長円形状電池1のアスペクト比と電池厚みTの関係から、電池ケース2と封口板3の変形形態が異なることを見出し、電池ケース2と封口板3の変形により、円周部と直線部の交点を起点として溶接部を破断させることによって高価な設備や工数等を必要とせず、容易にガスを外部へ排出させることを可能とする電池を実現したものである。
- [0016] なお本発明において、溶接方法は、レーザー溶接、スポット溶接等の一般的な溶接方法を用いることができる。

実施例 1

[0017] 以下、本発明のより具体的な実施の形態について示す。

[0018] 本発明は、図3に示される略長円形状電池1の円周部5と直線部4の交点7を起点とし電池ケース2と封口板3の変形を利用して破断を起こし、ガスを排出するものであるが、電池厚み T (mm)と、電池の電池幅 W (mm)および電池厚み T (mm)から求められるアスペクト比 (W/T) の値により、電池ケース2と封口板3の変形形態が異なるため、以下に示す検討を行った。なお、電池ケース2および封口板3の材料としては、アルミニウムを使用した。

[0019] また、電池1の円周部5の曲率半径 R は図7に示されるように、円周部端部を結んだ直線の中心から円周の外周までの距離であり、このとき $2R=T$ となっている。

[0020] 本実施例では、電池ケース2に封口板3を溶接して密閉状態とした電池内の圧力を上昇させ、様々な大きさの電池で安定して円周部5と直線部4の交点7を起点に破断し、安定した開弁制御ができるかについて調べた。なお、本実施例においては開弁圧を $3\text{kgf}/\text{cm}^2$ として測定を行った。表1～表5に本実施例で用いた電池の電池厚み T 、電池幅 W 、曲率半径 R およびアスペクト比 W/T の関係を示す。

[0021] また、表6にはガス排気試験結果を示す。なお、表6中の「○」は所定の圧力で安定して排気弁が開弁したものを示し、「×」は所定の圧力で安定して排気弁が開弁されなかったものを示す。

[0022] [表1]

電池厚み T (mm)	4	5	10	20	30
電池幅 W (mm)	8	10	20	40	60
曲率半径 R (mm)	2	2.5	5	10	15
アスペクト比 (W/T)	2	2	2	2	2

[0023] [表2]

電池厚みT (mm)	4	5	10	20	30
電池幅W (mm)	12	15	30	60	90
曲率半径R (mm)	2	2.5	5	10	15
アスペクト比 (W/T)	3	3	3	3	3

[0024] [表3]

電池厚みT (mm)	4	5	10	20	30
電池幅W (mm)	16	20	40	80	120
曲率半径R (mm)	2	2.5	5	10	15
アスペクト比 (W/T)	4	4	4	4	4

[0025] [表4]

電池厚みT (mm)	4	5	10	20	30
電池幅W (mm)	24	30	60	120	180
曲率半径R (mm)	2	2.5	5	10	15
アスペクト比 (W/T)	6	6	6	6	6

[0026] [表5]

電池厚みT (mm)	4	5	10	20	30
電池幅W (mm)	32	40	80	160	240
曲率半径R (mm)	2	2.5	5	10	15
アスペクト比 (W/T)	8	8	8	8	8

[0027] [表6]

		電池厚み T (mm)				
		4	5	10	20	30
ア ス ペ ク ト 比	2	×	×	×	×	×
	3	○	○	○	○	○
	4	○	○	○	○	○
	6	○	○	○	○	○
	8	○	○	○	○	○

これらの結果から、電池の厚みを4mm以上、アスペクト比を3以上に設定することにより、円周部5と直線部4の交点7から破断させることを安定して行えることが確認できた。

[0028] 一方、表6に示される「×」の電池は、直線部4と円周部5の交点7を起点に開弁させることができず、開弁部分が不規則になってしまった。これは、開弁部分が不規則になることにより、開弁圧も不安定になると考えられる。

[0029] ここで、排気機構が作動する状況についてさらに詳しく以下に示す。

[0030] 図4は、本発明の電池の封口部を電池の厚みT方向に切断した際の直線部4および円周部5におけるそれぞれの切断箇所を示すものである。図4に示されるように、直線部4は切断面V-Vにて切断し、円周部5は切断面VI-VIにて切断する。

[0031] 図5Aおよび図5Bは直線部4における電池ケース2と封口板3の変形前と変形後の形状をそれぞれ示す。電池ケース内の内圧が上昇すると電池ケース2の中央部が膨れてくる。次いで、この電池ケース中央部が膨らむのに伴い、電池ケース2の開口部(電池ケース2と封口板3の接合部分)は電池ケース2の中央部に向けて引っ張られようとする。さらに電池ケース2の中央部が膨らみ電池厚みが増加すると封口板3の直線部が電池内部に向けて変形する。

[0032] それに対し、円周部5の変形形態は直線部4のそれとは異なる。すなわち、変形前の形状を示す図6Aおよび変形後の形状を示す図6Bにそれぞれ示されるように、電池ケース2の内圧が上昇すると電池ケース2の中央部は膨れてくる。次いで、電池ケースの中央部が膨らむのに伴い電池ケース2の開口部は電池ケースの中央部に向けて引っ張られようとする。ここで円周部では、上記直線部のように円周部が電池内部

に向けて変形しようとする一方、変形を抑制しようとする力が働くために変形が起らない。そしてさらに電池ケース2の中央部が膨らんでくると電池内部方向に対して同方向への変形にかかる力より反対方向への変形にかかる力の方が大きくなり、封口板3の円周部が広げられる。

[0033] このような変形形態の違いにより直線部と円周部の交点の部分にはせん断応力が作用するため、この交点を起点として電池ケース2と封口板3の接合面が破断され、電池ケース2の内部に蓄積したガスが外部へ排出される。

[0034] なお、本実施例では開弁圧を $3\text{kgf}/\text{cm}^2$ として測定を行ったが、 $20\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以下(好ましくは $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ 以下)であれば同様の効果が得られるものであり、これらの数値は電池ケースと封口板との溶接条件(レーザー溶接であればレーザーエネルギー量等)によって適宜設定されるものである。

[0035] また、本実施例では電池ケースおよび封口板材料としてアルミニウムを使用したがる、鉄などの金属材料を用いたとしても同様の効果が得られる。

[0036] なお、比較例として、図8に示されるような扁平矩形状に形成された扁平矩形状筒状電池ケース12を使用した角形電池11で同様の試験を行った。使用する電池は長円形状の筒状容器で行った結果に基づいて、電池ケース12と封口板13の破断が安定して行える電池厚み5(mm)および30(mm)、アスペクト比3、4、6および8の電池とし、表7にガス排気結果をまとめた。なお、「—」は試験を行っていないことを示す。

[0037] [表7]

		電池厚み T (mm)				
		4	5	10	20	30
ア ス ペ ク ト 比	2	—	—	—	—	—
	3	—	×	—	—	×
	4	—	×	—	—	×
	6	—	×	—	—	×
	8	—	×	—	—	×

表7から、扁平矩形状に形成された角形電池11では、長円形状に形成された電池で所定の圧力で排気弁が開弁した電池厚みT、アスペクト比(W/T)の条件において

ても、良好な効果が得られないことが確認できた。

- [0038] これは扁平矩形状に形成された角形電池11では、扁平矩形状筒状電池ケース12が持つ四つ角により長円形状に形成された電池のような変形が見られないために良好な防爆機構が得られなかったものと考えられる。

産業上の利用可能性

- [0039] 以上説明したとおり、本発明の電池の防爆機構は薄肉部や溝部からなる防爆機構に比べて非常に簡単に設けることができ、手間や労力をかけることなく、また高価な精密加工装置を使用することなく、電池に所要の防爆機構を設けることができることから、電池において、作業コストや設備費用の面で低減化を図るうえで有用である。

請求の範囲

- [1] 1. 横断面形状が略長円形状の電池ケース(2)と、略長円形状の封口板(3)と、極板群とを含む略長円形状電池であって、前記封口板の断面形状がU字状であり、前記電池の厚みが4mm以上、アスペクト比が3以上である略長円形状電池。
- [2] 2. 前記電池ケース(2)が両端開口の筒状である請求の範囲第1項に記載の略長円形状電池。
- [3] 3. 前記電池ケース(2)と前記封口板(3)が溶接により接合されている請求の範囲第1又は第2項の何れかに記載の略長円形状電池。

補正書の請求の範囲

[2005年8月3日(03.08.2005)国際事務局受理:出願当初の
請求の範囲1は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(1頁)]

1. (補正後)横断面形状が略長円形状の電池ケース(2)と、略長円形状の封口板(3)と、極板群とを含む略長円形状電池であって、前記封口板の断面形状がU字状であり、電池の厚みが4mm以上、アスペクト比が3以上であり、前記電池ケースと封口板の境界における円周部(5)と直線部(4)の交点(7)がガス排出用破断点として作用する略長円形状電池。
2. 前記電池ケース(2)が両端開口の筒状である請求の範囲第1項に記載の略長円形状電池。
3. 前記電池ケース(2)と前記封口板(3)が溶接により接合されている請求の範囲第1又は第2項の何れかに記載の略長円形状電池。

図 1

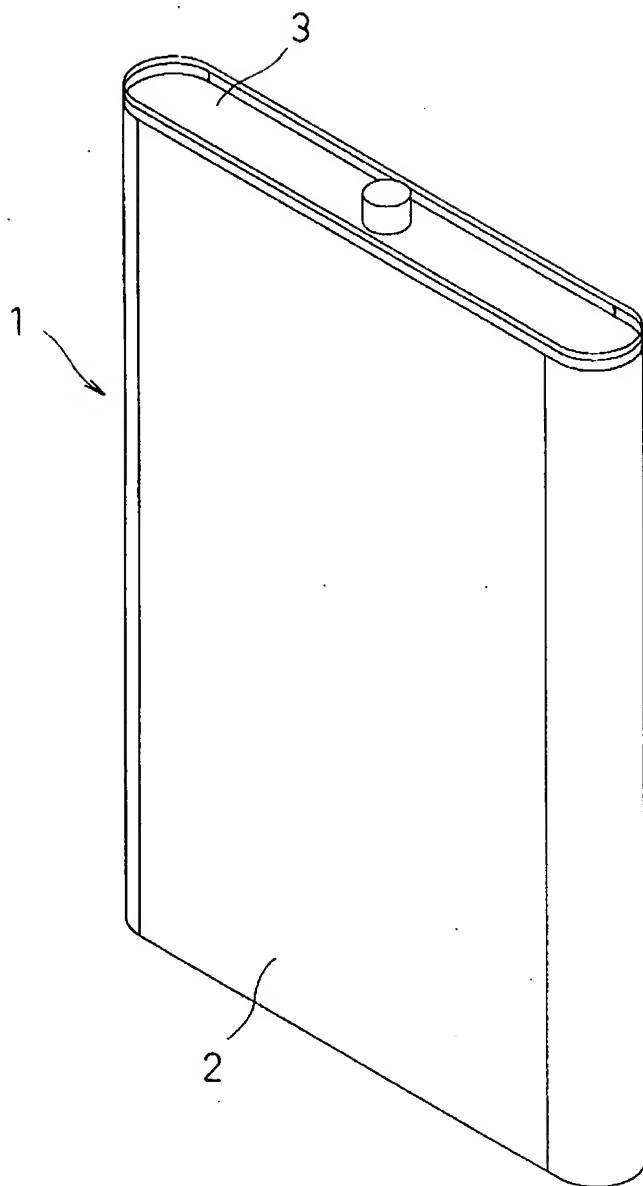


図 2

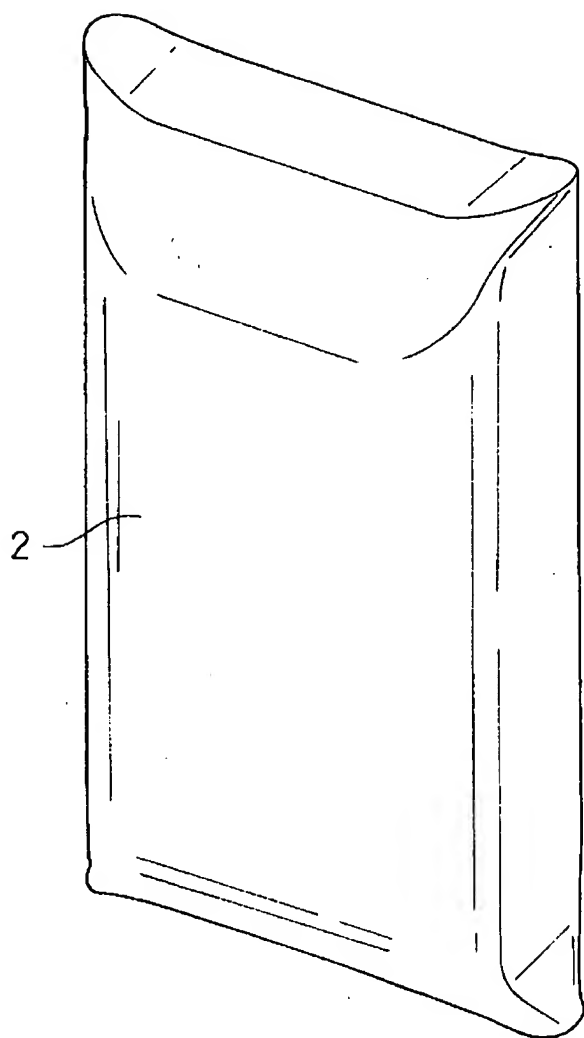


図 3

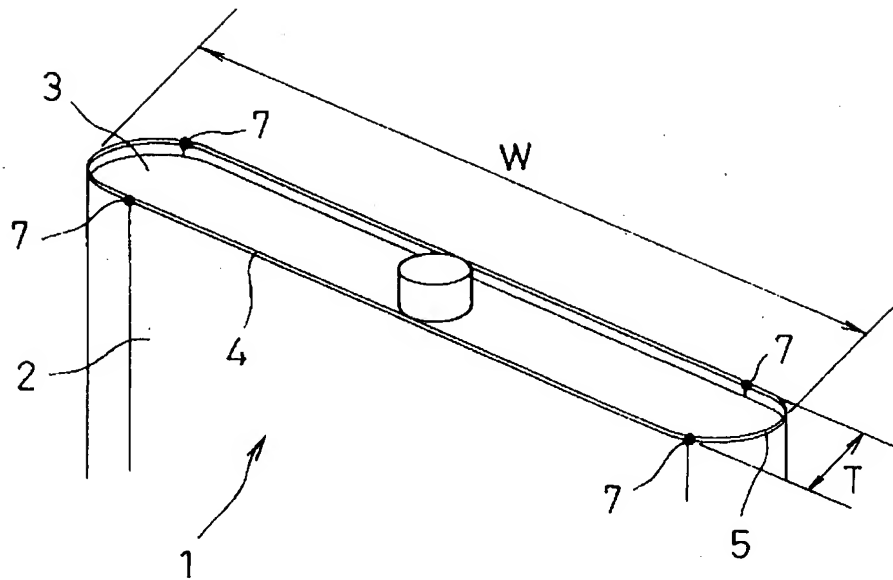


図 4

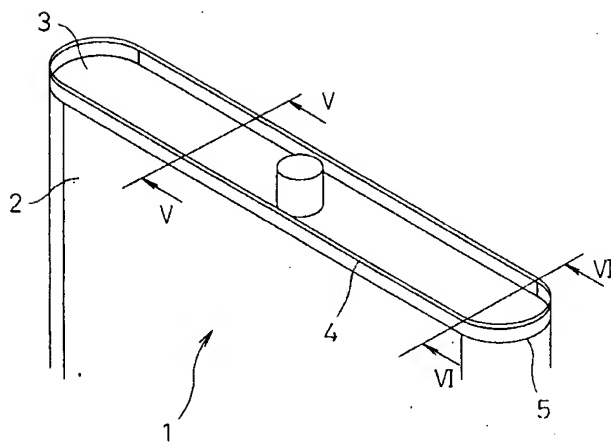


図 5 A

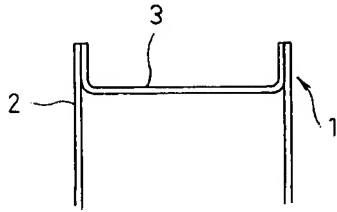


図 5 B

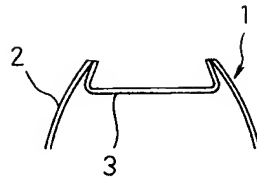


図 6 A

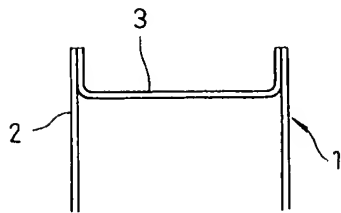


図 6 B

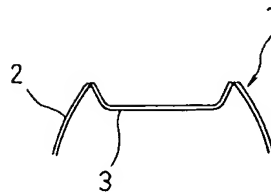


図 7

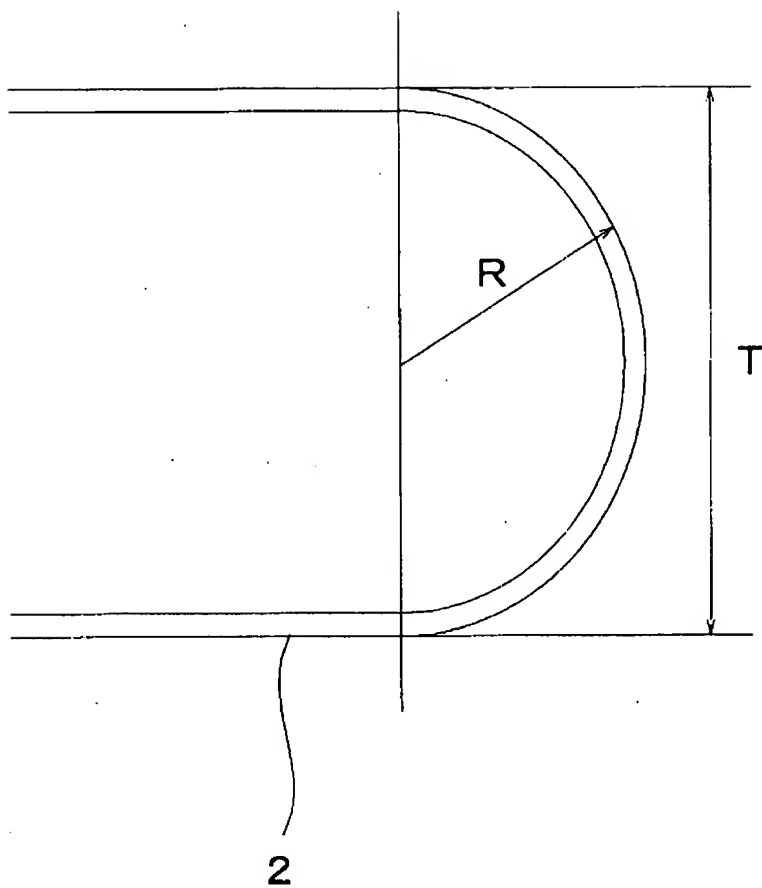
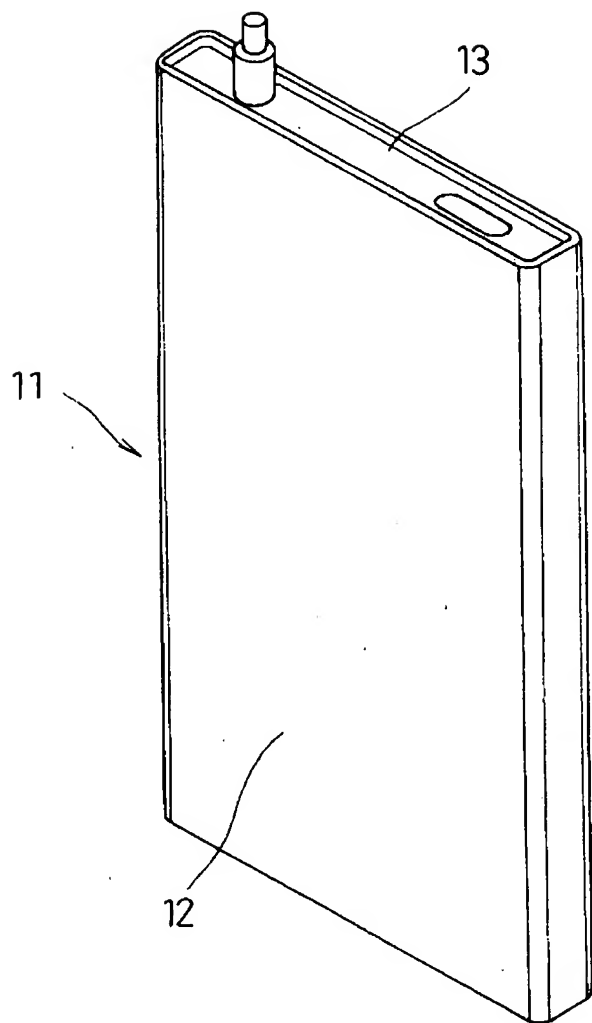


図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H01M2/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H01M2/00-2/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2653833 B2 (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 17 September, 1997 (17.09.97), Column 4, line 49 to column 6, line 3; Fig. 1 (Family: none)	1 2, 3
Y	JP 2001-126677 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Par. Nos. [0002], [0022] (Family: none)	2, 3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 May, 2005 (23.05.05)Date of mailing of the international search report
07 June, 2005 (07.06.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M2/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01M2/00-2/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2653833 B2 (旭化成工業株式会社) 1997. 09. 17,	1
Y	第4欄第49行目~第6欄第3行目, 第1図 (ファミリーなし)	2, 3
Y	JP 2001-126677 A (日本電池株式会社) 2001. 05. 11, [0002], [0022] (ファミリーなし)	2, 3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

PCTファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 05. 2005

国際調査報告の発送日

07. 6. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 正博

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

9541